

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01220599  
PUBLICATION DATE : 04-09-89

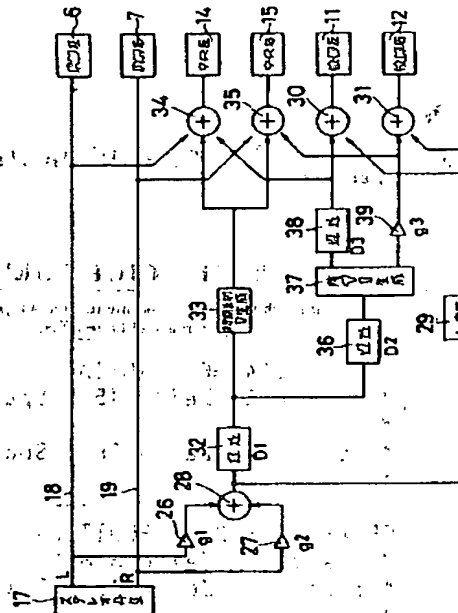
APPLICATION DATE : 27-02-88  
APPLICATION NUMBER : 63045045

APPLICANT : FUJITSU TEN LTD;

INVENTOR : MOTOJIMA AKIRA;

INT.CL. : H04S 5/02 H04S 1/00

TITLE : SYSTEM FOR CONSTITUTING  
ACOUSTIC FIELD IN CAR ROOM



ABSTRACT : PURPOSE: To realize presence and a feeling of spread equivalent to those of an actual concert hall by emitting stereo sounds from front right and left speakers and emitting sounds and initial reflection sounds, which are obtained by subjecting sounds to delay processing, from central right and left speakers directed to the front glass of a vehicle.

CONSTITUTION: Stereo signals L and R of a stereo reproducing circuit 17 directly drive front left and right speakers 6 and 7. The output of an adder 28 is inputted to an initial reflection sound producing part 22 through a delay device 32, and the output and output signals L and R of the stereo reproducing circuit 17 are inputted to adders 34 and 35 of central left and right speakers 14 and 15 to drive central left and right speakers 14 and 15. Signals L and R of lines 18 and 19 are inputted to adders 34 and 35 also. Meanwhile, the output of the delay device 32 is inputted to a reverberation sound producing part 37, and the left channel side of the output is inputted to the adder 34 through a delay device 38. The acoustic signal of the right channel is given to the adder 35 through a coefficient device 39. Thus, presence and a feeling of spread equivalent to those of an actual concert hall are realized.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

[illegible][illegible]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑩ 公開特許公報(A) 平1-220599

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 04 S 5/02  
1/00

識別記号

庁内整理番号

8524-5D  
K-8524-5D

④ 公開 平成1年(1989)9月4日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全11頁)

⑭ 発明の名称 車室内音場構成方式

⑯ 特 願 昭63-45045

⑰ 出 願 昭63(1988)2月27日

⑱ 発 明 者 長 野 武 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内  
⑲ 発 明 者 本 島 顕 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内  
⑳ 出 願 人 富士通テン株式会社 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号  
㉑ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

車室内音場構成方式

2. 特許請求の範囲

(1) 車室内に前部左スピーカと前部右スピーカと、これら前部左右スピーカの中間であつて、車両のフロントガラスに向けて配置された中央左スピーカと中央右スピーカとを準備し、

前部左右スピーカからはステレオ音響を発生し、中央左右スピーカからは音響と該音響を遅延処理して得られる初期反射音とを発生するようにしたことを特徴とする車室内音場構成方式。

(2) 上記中央左右スピーカからは音響と初期反射音とに加え、残響音を発生するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の車室内音場構成方式。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、乗用車などの車室内において所望の音場を構成する方式に関する。

従来の技術

乗用車などの車両に搭載される音響再生装置は、A M波受信機を音源とするモノラル再生装置を初めF M波受信機や磁気テープ再生装置またコンパクトディスク(C D)再生装置などを音源とするステレオ再生装置が広く用いられている。現在、乗用車などの室内に配置されている再生方式は前述したような音源に加え、車室内前方に前部左右スピーカまた後方側に後部左右スピーカが配置されている。前部左右スピーカは、各種計器類などが配置されるインストルメンタルパネルの左右両端部付近や、左右の扉などにそれぞれ設けられる。また後部左右スピーカはリアトレイ上に配置される。

このようなスピーカ配置で、前部および後部の左スピーカからは左チャンネルのステレオ音響を再生し、前部および後部の右スピーカからは右チャンネルのステレオ音響を再生するようにしている。このような再生方式によつて、車室内の運転者や助手席者などにステレオ音響独特の「臨場感」

や「広がり感」などを知覚させるようにしている。

本発明が解決しようとする課題

上述したような従来技術では、たとえば演奏会場などで実際の演奏を聴取した場合と比較し、下記のような問題点があつた。

①演奏会場で良好な聴取状態を実現できる聴取位置、たとえば1階席の中央付近などでは音の定位方向は聴取者のほぼ正面方向である。また残響時間は、比較的長くなるような構成が採用されている。たとえば通常リスニングルームと称される聴取用の部屋では、残響時間は約400～5000m/s程度であり、音響設計が良好な演奏会場などでは1.5～2s程度であることが知られている。これに対して乗用車などの車内では、残響時間は100m/s以下であることが知られている。このように、残響時間においても通常の演奏会場と車室内とは、大きな差異が存在する。

また演奏会場では、ステージ上で発生された音響が演奏会場内を多重に反射することにより、聴取者に残響音を発生するようになっている。残響音は聴取者に対して全方位方向から到達する。

ることになる。このような残響音の態様も、前記「臨場感」や「広がり感」を実現するについて重要な要素となつている。

本発明の目的は、上述の技術的課題を解消し、車室内においても「臨場感」や「広がり感」などの点で良好な再現性が得られる車室内音場構成方式を提供することである。

本発明は、車室内に前部左スピーカと前部右スピーカと、これら前部左右スピーカの中間であつて、車両のフロントガラスに向けて配置された中央左スピーカと中央右スピーカとを準備し、前部左スピーカからはステレオ音響を発生し、中央左スピーカからは音響と該音響を遅延したことを特徴とする車室内音場構成方式である。

また本発明の車室内音場構成方式では、上記中央左右スピーカから音響と初期反射音とに加え、残響音を発生するようになっている。

以下、本発明の実施例について説明する。

本発明に従えば、車室内に配置された前部左右スピーカからステレオ音響を発生し、この前部左右スピーカの中間に配置された中央左右スピーカからは音響と、該音響が予め定める時間遅延された初期反射音とが発生される。この中央左右スピーカは車両のフロントガラスに向けて配置される。

このような構成により、車室内の聴取者は前部左右スピーカと中央左右スピーカとの作用により音響の定位方向がほぼ正面方向となり、また上記初期反射音によつて良好な「広がり感」を得ることができる。また中央左右スピーカから音響と前記初期反射音とに加え、残響音を併せて発生すれば、聴取時における「臨場感」と「広がり感」をさらに向上できる。

#### 実施例

第10図はたとえば演奏会場などの良好な聴取位置でステージから発生された音響を聴取した際に聴取者に到達する音響の時間的変化を示すグラフであり、第11図は本件実施例によつて実現しようとする車室内の聴取者に対する到達音響の

時間変化を模式的に示すグラフである。第10図および第11図を参照して、本発明の目的について説明する。演奏会場などで音楽などを聴取した際に舞台上で発生された音は発生時点から時間W1後に聴取者に音量レベルa1の直接音S1として到達する。この直接音S1の到達後、時間W2後に初期反射音S2が到達する。この初期反射音S2は、舞台上で発生された音が舞台背後の壁面や演奏会場の内壁面などに、高々1～2回程度反射して聴取者に到達する音響である。このような音響は反射する位置および反射する位置での壁面の状態などによつて、聴取者への到達時間や減衰の程度が種々異なり、第10図にその一例を示すような分布となる。なお第10図の初期反射音S2は聴取者に到達した際の音量レベルが比較的小さいものは省いて示してある。

この初期反射音S2の後に2点鎖線で示す減衰する残響音S3が到達する。前記直接音S1の到達時刻から残響音S3の終了時刻までは、音響設

計の良好な演奏会場なら1.5〜2sである。本件発明は、聴取者への到達音響の時間変化を第9図に示される最適な態様として実現しようとするものである。

本件発明が実際に実現しようとする到達音響の時間変化の態様は第11図に示される。聴取される直接音S1発生以後、遅延時間D1後から初期反射音S2が発生される。この初期反射音S2は、直接音S1に基づいて、そのレベル $a-1$ からこれより小さなレベル $a-1, a-2, \dots, a-n$ を有する信号をそれぞれ発生し、これらの間に時間間隔 $T_1, T_2, \dots, T_n$ を設けた信号である。前記初期反射音S2の開始時刻から遅延時間D2後に残響音S3が発生される。本実施例では、この残響音S3は左チャンネル残響音S3Lと右チャンネル残響音S3Rとに区分し、これらの間に遅延時間D3を設けている。

第1図は、本発明の一実施例の車載用ステレオ音響再生装置の構成例を示す図であり、第2図は、この実施例の構成を示す平面図であり、第3図は、

本実施例の構成を示す側面図である。第1図〜第3図を併せて参照して、本実施例について説明する。たとえば乗用車などの車両1内には運転者2と助手席者3とがインストルメンタルパネル4方向に、すなわち前方向に向いて乗車する。車両1の車室5内では前部左スピーカ6および前部右スピーカ7が、たとえば前部左ドア8および前部右ドア9にそれぞれ車室5内を向いて取付けられる。また車両1のリアトレイ10には後部左スピーカ11および後部右スピーカ12が、リアガラス13に向けて取付けられる。また前記インストルメンタルパネル4の左右方向中央位置付近には中央左スピーカ14および中央右スピーカ15がフロントガラス16に向けて取付けられる。

このような各スピーカ6, 7; 11, 12; 14, 15には、たとえばFM波受信機や磁気テープステレオ再生装置やコンパクトディスク再生装置などのステレオ再生装置17が接続される。ステレオ再生装置17からの音響信号は、ライン18, 19を介して増幅器20に供給され、前部左

右スピーカ6, 7からステレオ音響が発生される。一方、ステレオ再生装置17からのアナログの音響信号は、アナログ/デジタル変換器(以下、A/D変換器)21を介して後述するような構成をする信号処理装置22へ供給される。信号処理装置22からのデジタル信号はデジタル/アナログ変換器(以下、D/A変換器と称する)23によつてアナログ信号に変換されて増幅器24, 25を経て中央左右スピーカ14, 15および後部左右スピーカ11, 12から音響を発生する。

第4図は、車載用ステレオ音響再生装置の基本的な電氣的構成を示すブロック図である。第4図を参照して、本実施例の電氣的構成について説明する。ステレオ再生装置17からのステレオ音響信号L, Rはそれぞれ係数器26, 27を介して、減衰係数 $s_1, s_2$ で減衰された後、加算器28で加算され、モノラル信号となる。

加算器28からのモノラル信号はローパスフィルタ(以下、LPFと略称する)29によつて低域成分が取出され、後部左右スピーカ11, 12

に接続された加算器30, 31にそれぞれ与えられる。

また加算器28の出力は、後述するように予め定められる遅延時間D1を有する遅延器32を介して、後述するような構成の初期反射音生成部33に入力される。初期反射音生成部33の出力は中央左右スピーカ14, 15に接続された加算器34, 35に与えられる。この加算器34, 35には前記ライン18, 19のステレオ音響信号L, Rがそれぞれ与えられる。

一方、前記遅延器32の出力は別途定められる遅延時間D2の遅延器36を経て、後述するような構成を有する残響音生成部37へ入力される。残響音生成部37の出力の左チャンネル側は別途定められる遅延時間D3の遅延器38を経て、前記加算器30に与えられる。一方、右チャンネルの音響信号は減衰係数 $s_3$ の係数器39を経て、前記加算器31に与えられる。後部左右スピーカ11, 12から残響音のみでなく、LPF29からの低域音を併せて発生するのは、残響音のみで

左右スピーカ6, 7や中央左右スピーカ14, 1

からである！この事態を補償するために役部左右

遅延器 38 および係数器 39 の出力は、前記加算

器 34, 35 に個別に与えられる。器 34 の場合

第5図は、信号処理装置22に関連する構成の

て、本実施例について説明する。ステレオ再生装置のブロック図である。第6図を参照して、初期反射

置 17 からのステレオ音響信号 L, R は、それぞれ音生成部 33 について説明する。第 5 図に示され

れし P/F 4' 0.14 1. および サンプルホールド回路。 なるように A/D 変換器 21 によつてデジタル信号

以下、S/H回路を略す)42, 43を介して、に変換されたステレオ音響信号L, Rは、第4図

このA/D変換器21に与えられる、A/D変換器22に示されるように加算器28によつて合成され、

11. の出力は信号処理装置 22 に与えられる。信号はモノラル信号とされる。この後、遅延器 32 によ

処理装置 2,2 は第 4 図に示した初期反射音生成部 2,2 によって遅延時間 D 1 を与えられた音響信号は、第 4

33、残響音再生部37およびLPF29を含んだ図に示すように初期反射音生成部33に入力され

で構成される。この信号処理装置 22 には、後述の如く、

するような遅延処理を行なうために音響信号を一時的に初期反射音生成部33は、第6図に示されるよ

次に、図 6 のように、 $n$  個の遅延用記憶部 4-4 が設けられ、かつ、一般に  $n$  個の遅延器 D L 1, D L 2, ..., D

を直列に接続した構成となっており、各遅延器 D<sub>1</sub>、D<sub>2</sub> 照して説明した遅延時間 D<sub>2</sub> であるように選ぶ。

し、その出力は減衰係数  $q_1, q_2, \dots, q_n$  の係数として、一般に音響の残響特性について、発生される音響

これらの出力は加算器 511 によつて加算され、D/A 変換器 512 において、第 10 図を参照して説明した実座の演

、A変換器23によつてアナログ信号に変換される。 奏会場などにおける聴覚に似このような事案が全

前記遅延器 D.L.の遅延時間  $T_1, T_2, \dots, T_n$  されている。

①は、第11図を参照して説明した本件実施例で、②は、第12図を参照して説明した本件実施例の別変形例である。

・ 実現しようとする初期反戦音 S 2 における騒音周波数入力係数を L P F 5 2 のバンドパスフィルタ(以

図 T 2 T 3: ... T p があるようにすると、 $\mathcal{A}$  が  $\mathcal{B}$  へ下 (R:P:F) と随す) 5.3.6 と 7.6 のハイブリッドである。

低炭素 A の減価償却額は、初期巨財産 S2 を構成（以下 H P F と略す）54 を用いて、たとえば

ある相互に時置異質の二つの場合

$\alpha \neq \beta$

$\gamma = \delta$

3つの世域に区分し、後述するよゝな様式を述べ

[illegible]

5. 5. 6 5.3 按 5.3.1 条规定，对重要工程，应进行专项安全论证。

[illegible]

第1図は、成層目主成部57の構成を示す。成層目主成部57の構成は、成層目主成部57の構成を

7/7 図である。第 7 図を多照して、残像消去減部

37について説明する。第4図を参照して説明し、その出力は減衰を速くしている。またBドド5

たように残響音生成部 37 には、共振器 32 によ

る延延時間  $D_1$  を与えられた後、さらに延延器 3 の出力は、加算器 5 によって加算

6により延滞時間D2を与えられた信ちが入力さ される。

うにしている。一方、係数器 61 の入力信号は加算器 63 を介し

係数  $-g$  を与えられ、加算器 6-2 に与えられる。この出力は帰還入力される。このとき遅延器 6-4 の入力方向は係数器 6-1 への入力加算器 6-3 に入力さる。この信号レベルは  $(-g)$  である。

れ、その出力は遅延器 64 によつて遅延時間 D が、次にこの信号が遅延器 64 によつてさらに遅延

このように入力信号が加算器 6'3、遅延器 6'4 および中央左右スピーカ 1'4、1'5 から、左右チャ  
よび係数器 6'6 から成る閉回路を周期 D で巡回する。エンベロープのステレオ音響が再生され、第 11 図に示  
る毎に、レベルは、 $(g'1) \cdot (1'1) \cdot (1'2) \cdots (1'n)$  した直接音 S 1 として聴取者に到達する。次に演

数それぞれ  $-g$ ,  $1-g$ ,  $g$  と遅延器 6/4 の遅延 1/1 図に示す初期反射音 S 2 が生成され、中央左右スピーカ 14, 15 から発生される。

$$n \times D = W, r = 1, \dots, (r_2) =$$

$W_r$  : 所望される全残響時間

このような構成は、APF55に限らず残余のAPF56, 57, 59, 60についても同様であり、所望される特性に對して時間Dおよび減衰

雪は、一度フロントガラス16およびリアガラス13に衝突して車室5内に侵入するため、随時者に

とつて音の定位方向が略正面方向となり、演奏会場などで実際に聴取する場合の定位方向と同等となり、自然な聴感が得られることとなる。また前記初期反射音 S2 の生成によつて、実際の演奏会場で聴取した場合と同様に、聴取者の前方側の「奥行き感」が得られる。

一方、遅延器32によつて遅延時間D1を与えた信号は遅延器36によつて遅延時間D2を与えられ、残響音生成部37へ与えられる。残響音生成部37で次第に減衰する態様とされた音響信号は左チャンネル信号Lおよび右チャンネル信号Rに分離され、右チャンネル信号Rは係数器39に入力され、加算器31、35に入力される。一方、左チャンネル信号Lは遅延器38に入力されて遅延時間D3を与えられ、加算器35、34に入力される。すなわち中央左右スピーカ14、15からは残響音生成部37からの残響音も発生されることになる。

一方、加算器30、31にはL P F 29からの低音信号も入力される。すなわち後部左右スピーカ11、12からは残響音生成部37からの残響音とL P F 29からの低音が発生されることになる。

このようにして中央左右スピーカ14、15および後部左右スピーカ11、12から残響音を併せて発生し、さらに後部左右スピーカ11、12

からは低音を発生するようにした。このような音響の発生方式による車室5内の音場は、第12図に示される。第13図は前部左右スピーカ6、7および後部左右スピーカ11、12のみを用い、これらからステレオ音響のみを発生した場合の従来例に基づく車室内の音場の状態を示す図である。

第12図(1)および第13図(1)は、車室5の平面視に対応する図である。第12図(1)によれば聴取者にとって音が比較的正面方向のしかも広角度的範囲で到達していることが理解される。

第12図(2)および第13図(2)は、車室5の側面視に対応する図である。これらを比較すれば、聴取者の音の到来方向が車室5内において聴取者の正面方向に分布し、前述したような鮮ましい聴感が得られていることが理解される。

第12図(3)および第13図(3)は、車室5の背面視に対応する図である。これらの図を比較すれば、音響が聴取者にとって全方位から到達していることになり、「臨場感」や「広がり感」が格段に向上されていることが理解される。

本発明の他の実施例として、前部左右スピーカ6、7はインストルメンタルパネル4の左右方向両端部付近に設けてもよい。また中央左右スピーカ14、15からステレオ音響を発生する構成に代えて、第4図の加算器28の出力を加算器34、35に入力し、モノラル音を発生してもよい。この場合でも、本件発明の効果が奏されることは確認されている。また本件音場再生方式は、通常のステレオ再生方式と切換えスイッチなどで切換えて用いられるようにしてもよい。

#### 発明の効果

以上のように本発明に従えば、車両の車室内でステレオ音響を再生した場合、実際の演奏会場などで聴取する場合と同等の「臨場感」や「広がり感」を実現することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の構成例を示す系統図、第2図は車室5の平面図、第3図は車両1の側面図、第4図は本実施例の基本的な構成を示すブロック図、第5図は第4図の構成の具体的な例

を示すブロック図、第6図は初期反射音生成部33の構成例を示すブロック図、第7図は残響音生成部37の構成例を示すブロック図、第8図はA P F 55の構成例を示すブロック図、第9図はA P F 55の動作を説明するグラフ、第10図は演奏会場における到達音の時間的変化を示すグラフ、第11図は本実施例における到達音響の時間的変化を示すグラフ、第12図および第13図は本実施例の効果の説明する図である。

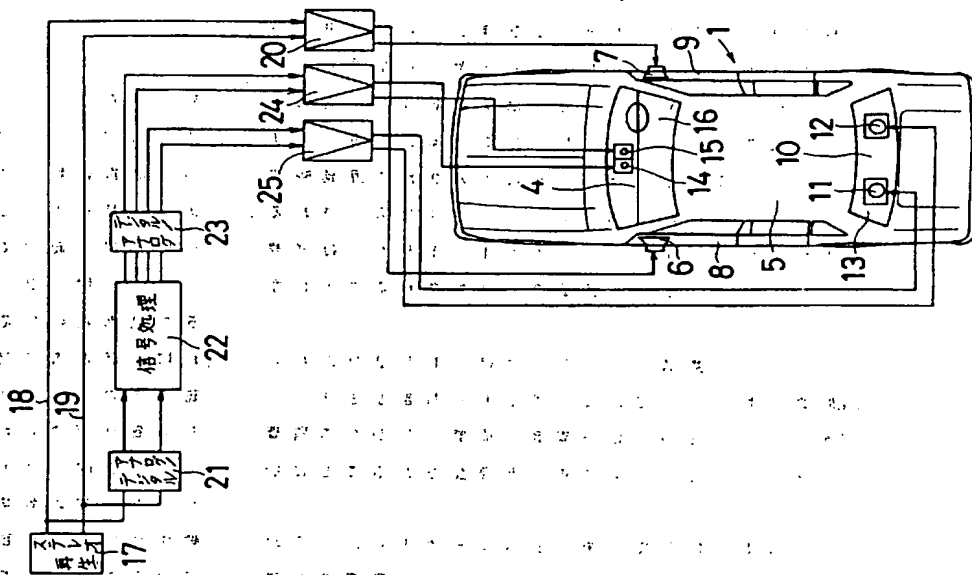
5…車室、6…前部左スピーカ、7…前部右スピーカ、11…後部左スピーカ、12…後部右スピーカ、13…リアガラス、14…中央左スピーカ、15…中央右スピーカ、16…フロントガラス、17…ステレオ再生装置、22…信号処理装置、26、27、39、61、65、66…係数器、29、40、41、47、48、49、52…L P F、32、36、38、64…遅延器、33…初期反射音生成部、37…残響音生成部

代理人 弁理士 西教 圭一郎

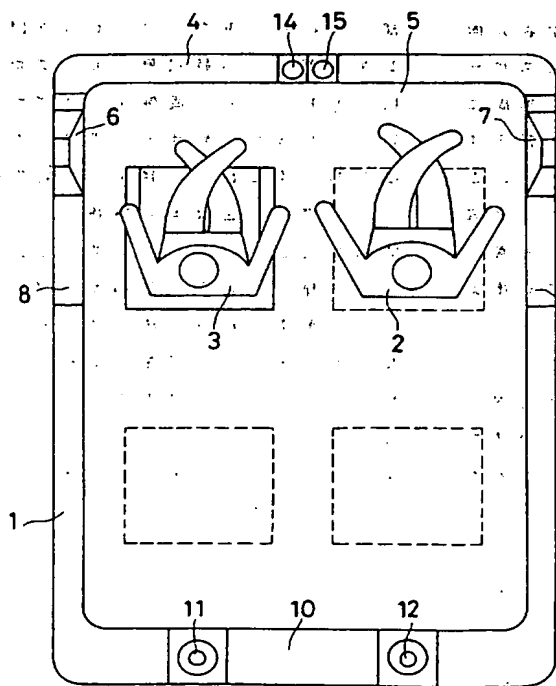


図面の書き(内容に変更なし)

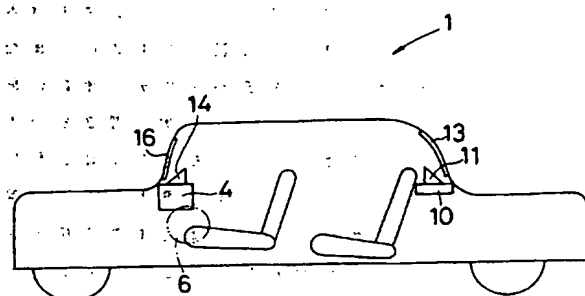
第1図



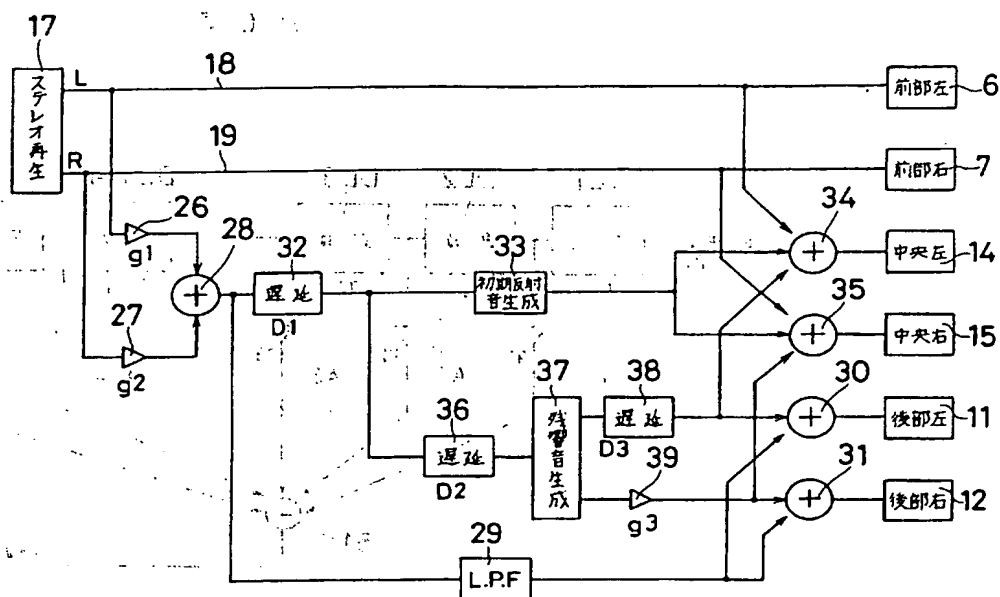
第2図



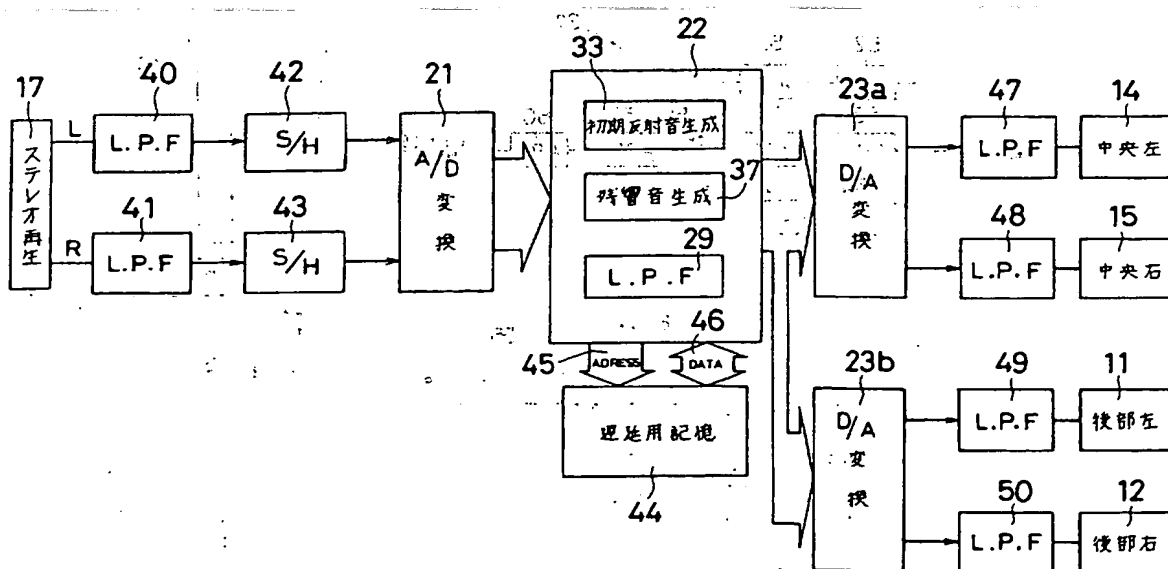
第3図



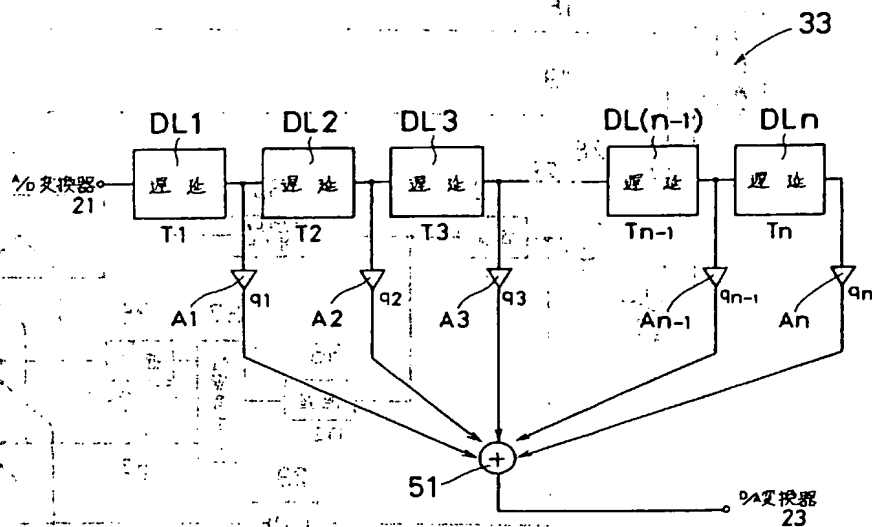
第 4 図



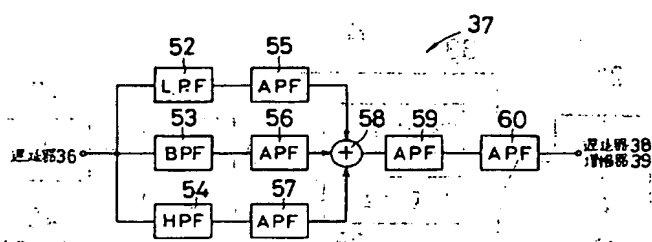
第 5 圖



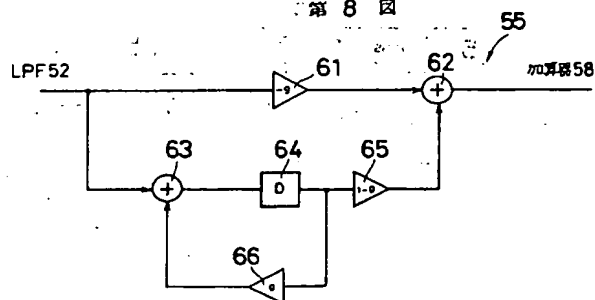
第 6 図



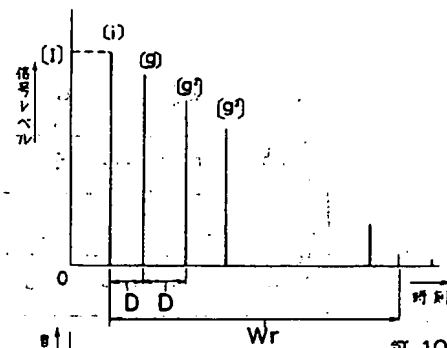
第 7 図



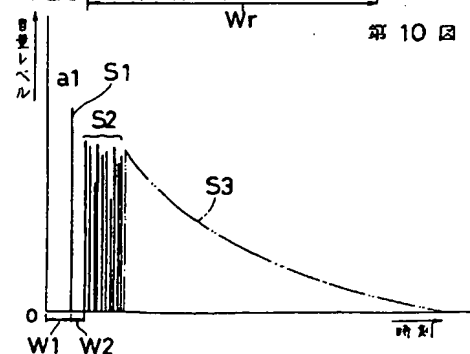
第 8 図



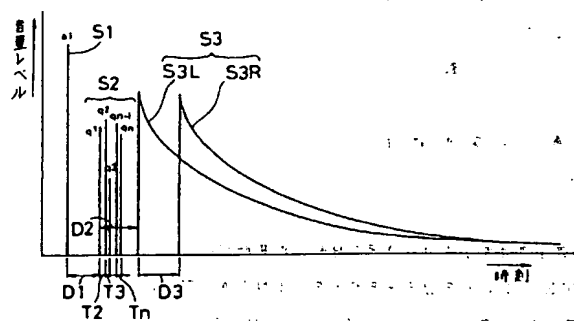
第 9 図



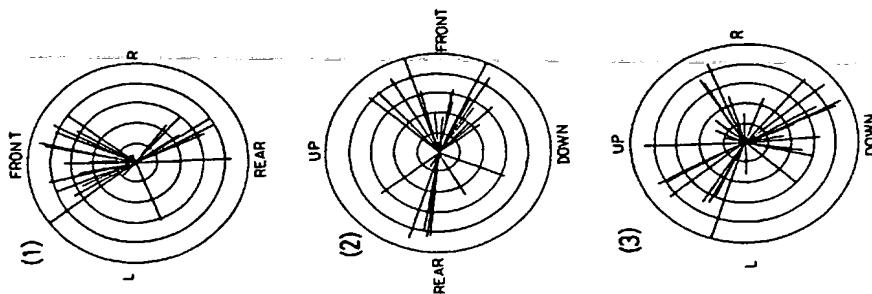
第 10 図



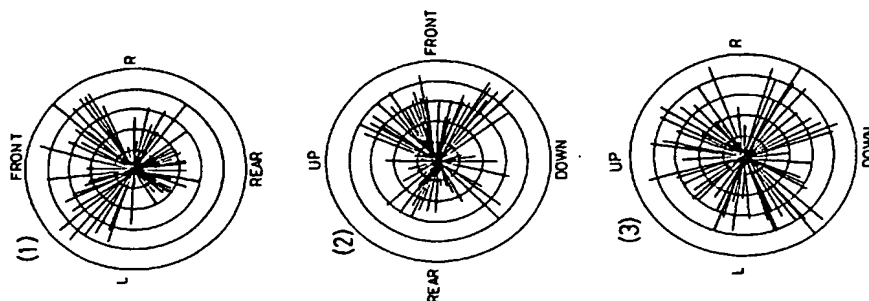
第 11 図



第 13 図



第 12 図



特開平1-220599 (11)

手続補正書(方式)

昭和63年 6月 4日

6. 補正の対象

図面

7. 補正の内容

図面の浄書(内容に変更なし)。

以上

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特開昭63-45045

2. 発明の名称

車室内音場構成方式

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

住所

名称 富士通テン株式会社

代表者

4. 代理人

住所 大阪市西区西本町1丁目13番38号 新興産ビル

国際 TELEX 0525-5985 INTAPT J

国際 FAX GII & GII (06)538-0247

電話 (06)538-0263(代表)

氏名 井理士 (7555) 西教圭 一郎

5. 補正命令の日付

昭和63年 5月31日(発送日)



方式  
審査

吉田



NUMBER  
DATE  
BY  
TITLE

TO THE SECRETARY OF THE PATENT OFFICE, WASHINGTON, D. C. 20540

THIS PAGE BLANK (USPTO)